

# Magnesiumlegierung

**Patent number:** DE1608193  
**Publication date:** 1970-12-03  
**Inventor:** GITLESEN GUNNER  
**Applicant:** NORSK HYDRO ELEKTRISK  
**Classification:**  
 - **International:**  
 - **european:** C22C23/02  
**Application number:** DE19681608193 19680129  
**Priority number(s):** GB19670004541 19670130

**Also published as:**

 GB1163200 (A)  
 FR1553314 (A)

**Report a data error here**

Abstract not available for DE1608193

Abstract of corresponding document: **GB1163200**

1,163,200. Magnesium base alloys. NORSK HYDRO-ELEKTRISK KVAELSTOF A.S. Jan.30, 1968 [Jan.30, 1967], No.4541/67. Heading C7A. An alloy comprises, in weight percents:- Al Z - 10 Ca 0Å5 - 2Å5 Mn 0Å001 - 0Å5 Cu up to 0Å5 Si up to 0Å5 Zn up to 0Å3 and optionally conventional amounts of Be, the balance being magnesium. The alloy may be used for casting and is less liable to hot cracking than conventional alloys of similar composition but containing greater amounts of zinc. The Specification refers to magnesium alloys claimed in Specification 847, 992.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

⑥

Int. Cl.:

C 22 c, 23/00

42 8)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑦

Deutsche Kl.: 40 b, 23/00

⑧

**Behördeneigentum**

⑩

# Offenlegungsschrift 1 608 193

⑪

Aktenzeichen: P 16 08 193.9 (N 32031)

⑫

Anmeldetag: 29. Januar 1968

⑬

Offenlegungstag: 3. Dezember 1970

JP/51

⑭

Ausstellungsriorität:

⑮

Unionspriorität

⑯

Datum: 30. Januar 1967

⑰

Land: Großbritannien

⑱

Aktenzeichen: 4541-67

⑲

Bezeichnung: Magnesiumlegierung

⑳

Zusatz zu:

—

㉑

Ausscheidung aus:

—

㉒

Anmelder: Norsk Hydro-Elektrisk Kvaestofaktieselskab, Oslo

Vertreter:

Weickmann, Dipl.-Ing. F.; Weickmann, Dipl.-Ing. H.;  
Fincke, Dipl.-Phys. Dr. K.; Weickmann, Dipl.-Ing. F. A.;  
Huber, Dipl.-Chem. B.; Patentanwälte, 8000 München

㉓

Als Erfinder benannt: Gitlesen, Gunner, Porsgrunn (Norwegen)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl I S. 960): 14. 10. 1969

DR 1 608 193

© 11.70 009849/413

5/70

PATENTANWÄLTE

DIPL.-ING. F. WEICKMANN, DR. ING. A. WEICKMANN  
 DIPL.-ING. H. WEICKMANN, DIPL.-PHYS. DR. K. FINCKE  
 DIPL.-ING. F. A. WEICKMANN, DIPL.-CHEM. B. HUBER

1608193

HZW

MÜNCHEN 22, DEN  
 MÜHLSTRASSE 22, RURNUMMER 483921/22

O. No. 20199 OL 811

Norsk Hydro-Elektrisk Kvaestofaktieselskab Joint Stock Company,

Oslo / Norwegen

Magnesiumlegierung

Die Erfindung betrifft Legierungen auf Magnesiumbasis, welche Aluminium und Calcium enthalten.

Legierungen dieser Art mit hohem Kriechwiderstand bei geringfügig erhöhten Temperaturen, beispielsweise im Bereich von 125 bis 175°C, sind bekannt. Derartige Legierungen enthalten normalerweise 2 bis 10 Gew.-% Aluminium, 0,001 bis 0,5 % Mangan, 0,5 bis 2,5 % Calcium, bis zu 4 % Zink, bis zu 0,5 % Kupfer und bis zu 0,5 % Silicium, wobei der Rest, abgesehen von Verunreinigungen, aus Magnesium besteht. Diese Legierungen weisen jedoch Nachteile auf, die ihre praktische Verwendbarkeit stark beeinträchtigen und in manchen Fällen ihre industrielle Verwendung verhindern. Der schwerwiegendste Nachteil besteht in der Wärmerißbildung beim Guß, insbesondere

009849/0413

- 2 -

beim Druck-Spritzguß.

Es wurde bereits vorgeschlagen, die Wärmerißneigung dieser Legierungen zu beseitigen, indem den Legierungen mindestens 0,01 Gew.-%, vorzugsweise 0,015 bis 0,030 Gew.-% Eisen zugesetzt werden. Dies erwies sich jedoch nicht als sehr zufriedenstellend.

Nunmehr wurde gefunden, daß die Wärmerißneigung von Legierungen auf Magnesiumbasis, welche Aluminium und Calcium enthalten, deutlich verringert werden kann, wenn der Zinkgehalt in der Legierung auf ein viel niedrigeres Niveau als bisher verwendet verringert wird. Erfindungsgemäß wird der maximale Zinkgehalt auf 0,6 %, vorzugsweise auf höchstens 0,5 %, beschränkt. Besonders bevorzugt ist ein Zinkgehalt zwischen 0,1 und 0,3 Gew.-% der Legierung und sehr zufriedenstellende Legierungen enthalten 7,5 bis 9,5 % Aluminium, 0,7 bis 1,0 % Calcium und 0,1 bis 0,3 % Zink.

Es wurden zahlreiche Legierungen hergestellt, deren Zusammensetzungen im nachstehend angegebenen Bereich liegen:

Aluminium	8 bis 10 %
Mangan	0,10 bis 0,30 %
Calcium	0,6 bis 1,0 %
Zink	nicht über 0,20 %

Der Rest besteht, abgesehen von Verunreinigungen, aus Magnesium. Diese Legierungen wurden in einer industriellen Druck-Spritzguß-

Vorrichtung unter Herstellung kommerzieller Teile gegossen, von denen bekannt war, daß sie für Wärmerisse anfällig sind. Dabei wurde gefunden, daß diese Legierungen für Wärmerisse nicht anfälliger waren als ähnliche übliche Magnesiumlegierungen, welche Al und Zn über kein Calcium enthalten (AZ91 Legierungen) und hinsichtlich des Kriechwiderstands bei 150°C mit den einen höheren Zinkgehalt aufweisenden calciumhaltigen Legierungen vergleichbar sind. Die Härte und Zugfestigkeitseigenschaften der erfindungsgemäßen Legierungen ist mit denen von AZ91 bei Raumtemperatur vergleichbar.

Weitere Legierungen wurden dann hergestellt, deren Zusammensetzungen in den folgenden Bereich fielen:

Aluminum	6 - 10 %
Mangan	0,10 - 0,30 %
Calcium	0,6 - 1,0 %
Zink	nicht über 0,46 %

Rest Magnesium, abgesehen von Verunreinigungen.

Diese Legierungen wurden zum Schalenhartguss verwendet unter Anwendung einer modifizierten (verbesserten) Versuchsschale der in Gießerei 45, Heft 26 (1958) Seite 761 bis 765 beschriebenen Art. Hierbei wurde gefunden, daß Legierungen für Wärmerisse nicht anfälliger sind als übliche Legierungen, die kein Calcium enthalten (AZ91-Legierungen) und hinsichtlich des Kriechwiderstands bei

150°C mit den calciumhaltigen Legierungen mit höherem Zinkgehalt vergleichbar sind. Die Härte und Zugfestigkeitseigenschaften dieser erfindungsgemäßen Legierungen erwiesen sich als mit denen von AZ91 bei Raumtemperatur vergleichbar.

Zu Vergleichszwecken wurden Legierungen hergestellt, deren Zusammensetzungen in den folgenden Bereichen lagen:

Aluminium	6 - 10 %
Mangan	0,10 - 0,30 %
Calcium	0,6 - 1,0 %
Zink	0,61 - 1,0 %

Rest Magnesium, abgesehen von Verunreinigungen.

Die Legierungen wurden in der gleichen Versuchsschale gegossen wie sie bei den oben erwähnten Legierungen verwendet wurde, d.h. sowohl in einer Industrie-Druck-Spritzguß-Vorrichtung und in einer modifizierten (verbesserten) Versuchsschale der in Gießerei 45, Heft 26 (1958) Seite 761 bis 765 beschriebenen Art. Hierbei wurde eine beträchtliche Neigung zur Wärmerißbildung festgestellt.

Außerdem wurden nachstehende Versuchsreihen ausgeführt, die ebenfalls die Vorteile der erfindungsgemäßen Legierung gegenüber den bekannten calciumhaltigen Legierungen mit höherem Zinkgehalt zeigen.

Drei verschiedene Magnesiumbasislegierungen wurden zum Druckguss verwendet unter Herstellung von Teilen unterschiedlicher Form (unten angegeben). Diese Legierungen waren:

Legierung I : 9 % Al, (kein Ca), 0,8 % Zn, 0,2 % Mn,

Legierung II : 9 % Al, 0,8 % Ca, 0,15 % Zn, 0,2 % Mn,

Legierung III: 9 % Al, 0,8 % Ca, 0,8 % Zn, 0,2 % Mn,

Rest Magnesium, abgesehen von Verunreinigungen.

Die vier in der nachstehenden Tabelle angegebenen Arten von Teilen wurden aus jeder der Legierungen I, II und III im Druckguss hergestellt und zwar in Mengen, die zwischen 30 und 2500 Gießlingen lagen. Die Ergebnisse zeigt die nachstehende Tabelle:

Gießling	I	II	III
a) Ventildeckel	kein Wärmeriss	kein Wärmeriss	beträchtliche Wärmerisse an Stellen, wo sich die Wandstärke verändert
b) Schreibmaschinendeckel	"	"	Wärmerisse an rechtwinkligen Ecken
c) Gehäuse	"	sehr geringe Neigung zu Wärmerissen	beträchtliche Neigung zu Wärmerissen (80 % der Gießlinge unbrauchbar)
d) Aschenschale*	wenige Risse an scharfen Ecken	wenige Risse an scharfen Ecken	starke Risse in großer Zahl

\* Diese Aschenschale, die eine Vielzahl von Rippen und scharfen Ecken aufwies, wurde besonders als risempfindlicher Gießling für Versuchszwecke entworfen.

Zusätzliche Versuche unter Verwendung der oben beschriebenen Legierungen I, II und III mit geringen Mengen Si und unterschiedlichen Mengen Mn ergaben keine erkennbare Wirkung von Silicium oder Mangan auf die Wärmerißneigung.

Die Legierung I besitzt, wie aus der obigen Tabelle zu ersehen ist, gute Wärmerißeigenschaften, diese Legierungen besitzen jedoch bekanntlich einen verhältnismäßig geringen Kriechwiderstand im Gegensatz zu den neuen Legierungen II, welche gute Wärmerißeigenschaften und guten Kriechwiderstand vereinigen. Die Tabelle zeigt auch, daß die bekannten Legierungen III, die einen guten Kriechwiderstand aufweisen, schlechte Eigenschaften hinsichtlich Wärmerißbildung besitzen.

Die erfundungsgemäßen Legierungen lassen sich leicht zum Druckspritzguß verwenden und zeigen, wie aus dem Obigen hervorgeht, eine stark verringerte Neigung zu Wärmerissen, während sie den hohen Kriechwiderstand (Dauerstandsfestigkeit) beibehalten, welcher die bekannten calciumhaltigen Legierungen auf Magnesiumbasis kennzeichnet.

Die Legierungen können oxydationsbeständig gemacht werden durch den üblichen Zusatz einer kleinen Menge Beryllium, ohne daß hierdurch ihre erwünschten Eigenschaften merklich beeinträchtigt werden.

Die Tatsache, daß ein gewisser Zinkgehalt in der erfundungsge-  
mäßen Legierung bevorzugt wird, beruht auf der günstigen Wirkung  
von Zink hinsichtlich der allgemeinen Gießeigenschaften von Le-  
gierungen der vorliegenden Art.

1608193

Patentaussprüche

1. Magnesiumbasislegierung, bestehend aus 2 bis 10 Gew.-% Aluminium, 0,001 bis 0,5 % Mangan, 0,5 bis 2,5 % Calcium, bis zu 0,5 % Kupfer, bis zu 0,5 % Silicium und bis zu 0,6 % Zink, wobei vorzugsweise etwas Zink vorhanden ist, Rest Magnesium, abgesehen von Verunreinigungen.
2. Legierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie bis zu 0,5 % Zink enthält.
3. Legierung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie 0,1 bis 0,3 % Zink enthält.
4. Legierung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sie 7,5 bis 9,5 % Aluminium und 0,7 bis 1,0 % Calcium enthält.
5. Legierung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen geringen üblichen Gehalt an Beryllium als Antioxydationsmittel.

009849/0413

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.